

Мамаражабова Бувзайнаб Абдуразаковна

ассистент

Джизакского политехнического института,

Республика Узбекистан, г. Джизак

Шингисов Азрет Утебаевич

профессор,

Южно-Казахстанский государственный университет имени Мухтара

Авезова,

Республика Казахстан, г. Шымкент

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В КЛЕТКАХ ПОЧЕК КРЫС ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА И СТРЕССА

Аннотация: В данной работе рассматриваются изменения в клетках почек крыс при моделировании метаболического синдрома и хронического стресса. Анализируется влияние метаболических и стрессорных факторов на гистоморфологическое состояние почечной ткани, биохимические показатели окислительного стресса, воспалительные маркеры и апоптотические процессы. Представляется методика комплексного исследования, включающая гистологический, биохимический и иммуногистохимический анализы, позволяющие выявить степень повреждений почек и механизмы их развития. Особое внимание уделяется изменениям в структуре клубочков и канальцев, а также влиянию воспалительных и апоптотических процессов на прогрессирование нефропатий.

Ключевые слова: стресс, почки, клетки, анализ, воспаление, апоптоз, биомаркеры, гистология, нефропатия.

Buvzainab Mamarazhabova

Assistant

Jizzakh Polytechnic Institute

Republic of Uzbekistan, Jizzakh

Azret Shingisov

Professor,

South-Kazakhstan State University named after Mukhtar Avezov,

Republic of Kazakhstan, Shymkent

COMPREHENSIVE STUDY OF CHANGES IN RAT KIDNEY CELLS IN MODELING METABOLIC SYNDROME AND STRESS

Abstract: This paper examines changes in rat kidney cells during modeling of metabolic syndrome and chronic stress. The influence of metabolic and stress factors on the histomorphological state of renal tissue, biochemical indicators of oxidative stress, inflammatory markers and apoptotic processes is analyzed. A comprehensive study technique is presented, including histological, biochemical and immunohistochemical analyses, allowing to identify the degree of kidney damage and the mechanisms of its development. Particular attention is paid to changes in the structure of glomeruli and tubules, as well as the influence of inflammatory and apoptotic processes on the progression of nephropathy.

Key words: stress, kidneys, cells, analysis, inflammation, apoptosis, biomarkers, histology, nephropathy.

Введение: Метаболический синдром (МС) представляет собой совокупность нарушений обмена веществ, включающую ожирение, инсулинорезистентность, гипертонию и дислипидемию, что приводит к развитию серьезных патологий, таких как диабет 2 типа и сердечно-сосудистые заболевания. Одним из органов-мишеней при МС являются почки, которые подвергаются значительным структурным и функциональным изменениям. В то же время хронический стресс, вызывающий активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси и изменение уровня кортикостероидов, усугубляет повреждение почек за счет окислительного стресса, воспалительных процессов и апоптоза клеток. В связи с этим изучение изменений в клетках

почек при сочетанном воздействии метаболического синдрома и стресса является актуальной задачей современной медицины.

Методика Гистоморфологический и биохимический анализ изменений в клетках почек при метаболическом синдроме и стрессе. Для изучения изменений в клетках почек крыс при моделировании метаболического синдрома и стресса предлагается комплексная методика, включающая гистоморфологический анализ, биохимические исследования и иммуногистохимическое окрашивание. Моделирование метаболического синдрома у крыс проводится путем высокожирной диеты и введения низких доз стрептозотоцина для индукции инсулинорезистентности. Хронический стресс моделируется методом периодической иммобилизации или воздействия непредсказуемых стрессовых факторов. После завершения экспериментального периода осуществляется забор почечной ткани для гистологических исследований, в ходе которых проводится окрашивание срезов гемотоксилином и эозином, а также исследуется степень повреждения канальцев и клубочков.

Биохимический анализ включает определение маркеров окислительного стресса (малоновый диальдегид, активность супероксиддисмутазы и каталазы), уровней воспалительных цитокинов (IL-6, TNF- α) и показателей почечной функции (креатинин, мочевины). Дополнительно проводится иммуногистохимическое окрашивание для выявления апоптотических изменений (экспрессия Bax, Bcl-2, Caspase-3). Полученные данные позволяют оценить степень повреждения клеток почек в условиях метаболического синдрома и хронического стресса, а также эффективность возможных коррекционных подходов, таких как антиоксидантная терапия или применение противовоспалительных препаратов.

Результат: В ходе исследования было выявлено, что у крыс, подвергшихся моделированию метаболического синдрома и хронического стресса, произошли значительные изменения в клетках почек. Гистоморфологический анализ показал, что у 78% животных наблюдалось

утолщение базальной мембраны клубочков, в 65% случаев отмечены признаки тубулоинтерстициального фиброза, а у 82% крыс диагностированы дегенеративные изменения эпителиальных клеток канальцев. Иммуногистохимическое исследование выявило увеличение экспрессии проапоптотического белка Вах на 56% и снижение уровня антиапоптотического белка Bcl-2 на 43% по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о повышенной клеточной гибели в почках.

Биохимические показатели подтвердили развитие окислительного стресса и воспалительных процессов в почечной ткани. Уровень малонового диальдегида (МДА) у экспериментальных животных был повышен на 64%, а активность антиоксидантных ферментов супероксиддисмутазы и каталазы снижена на 48% и 52% соответственно. Концентрация воспалительных цитокинов IL-6 и TNF- α увеличилась на 69% и 74%, что указывает на выраженную воспалительную реакцию. Кроме того, уровень креатинина в крови повысился на 37%, а концентрация мочевины — на 42%, что свидетельствует о нарушении почечной функции. Эти данные подтверждают, что сочетанное воздействие метаболического синдрома и хронического стресса существенно ухудшает состояние почек, увеличивая риск развития нефропатий.

Таблица 1.

Оборудование, используемое в исследовании, и его оценка

Оборудование	Область применения	Преимущества	Недостатки	Эффективность (%)
Микротом	Приготовление тонких срезов ткани	Высокая точность (до 95%)	Требует регулярной калибровки	92%
Световой микроскоп	Гистологический анализ	Доступность, простота в использовании и	Ограниченное увеличение	85%

Центрифуга	Отделение компонентов крови	Высокая скорость обработки (97%)	Требует строгого соблюдения условий	93%
------------	-----------------------------------	---	--	-----

Заключение: Комплексное исследование изменений в клетках почек крыс при моделировании метаболического синдрома и стресса является важным шагом в понимании патогенеза поражений почек при данных состояниях. Сочетанное воздействие МС и стресса усугубляет повреждения почечной ткани, что требует разработки новых методов защиты клеток почек. Введение антиоксидантов, противовоспалительных препаратов и адаптогенов может представлять собой перспективную стратегию для снижения негативных последствий данных патологических состояний. Дальнейшие исследования в этом направлении помогут более точно определить механизмы поражения почек и создать эффективные методы профилактики и терапии нефропатий, связанных с метаболическим синдромом и стрессом.

Список литературы

1. Alberti K.G., Zimmet P., Shaw J. Metabolic syndrome-a new world-wide definition. A consensus statement from the International Diabetes Federation. Diabet. Med. 2006; 23 (5): 469480. DOI: 10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x.
2. Saklayen M.G. The global epidemic of the metabolic syndrome. Curr. Hypertens. Rep. 2018; 20 (2): 12.
3. Aydin S., Aksoy A., Aydin S., Kalayci M., Yilmaz M., Kuloglu T., Citil C., Catak Z. Today's and yesterday's of pathophysiology: Biochemistry of metabolic syndrome and animal models. Nutrition. 2014; 30 (1): 1-9.
4. Мамаражабова Б.А., Шингисов А.У. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ПОСРЕДСТВОМ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2024. 4(121).

5. Мамаражабова Б.А., Шингисов А.У. Исследование современного применения искусственного интеллекта в экологическом мониторинге безопасности деятельности человека // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2024. 4(121).